

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-178551

(43)Date of publication of application : 24.06.1994

(51)Int.Cl.

H02M 7/48

B60L 1/00

B60L 3/00

(21)Application number : 04-329794

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 10.12.1992

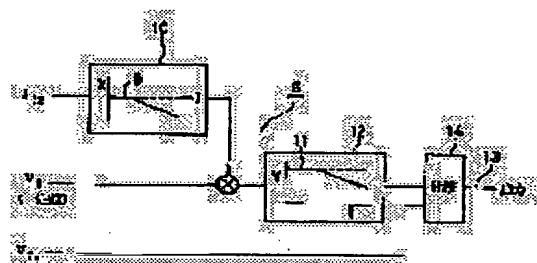
(72)Inventor : KOGA TAKESHI

## (54) OVER-VOLTAGE PROTECTING DEVICE FOR POWER CONVERTER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to reduce the size and weight of a power converter by improving a current utilization factor.

CONSTITUTION: An over-voltage protecting device 6 of a power converter produces an interrupting current corresponding subtraction pattern 9, which increases a subtraction value as a current value becomes larger, with respect to an output current of the power converter. A protection level pattern 11, in which an over-voltage protection level is decreased as the output current of the power converter is increased, is produced by superimposing the interrupting current corresponding subtraction pattern 9 on an over-voltage protection set value which is constant with respect to the power converter. This protection level pattern 11 is compared with an input voltage of the power converter, and an over-voltage protecting action instruction is issued when the input voltage exceeds the protection level pattern 11. A protecting action voltage is set relatively large when the output current of the power converter is small, whilst the protecting action voltage is set small when the output current of the power converter is large. Thereby, it can be ensured that an over-voltage protecting action is effected only when a large current flows through a load.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-178551

(43)公開日 平成6年(1994)6月24日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 2 M 7/48

M 9181-5H

B 6 0 L 1/00

G 6821-5H

3/00

C 9380-5H

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平4-329794

(22)出願日

平成4年(1992)12月10日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 古賀 猛

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

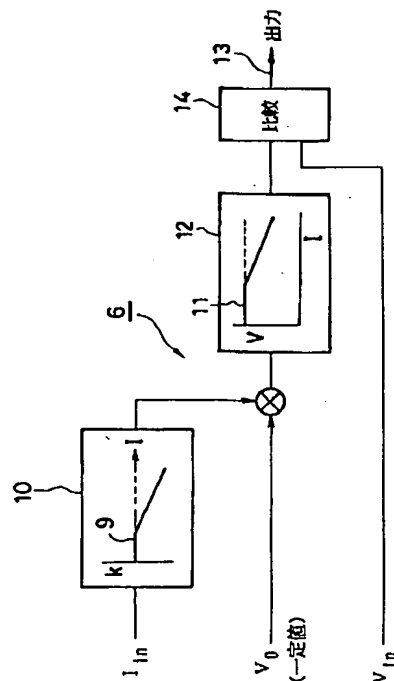
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外1名)

(54)【発明の名称】 電力変換装置の過電圧保護装置

(57)【要約】

【目的】 電流利用率を改善して、電力変換装置の小型化、軽量化を可能とする。

【構成】 この発明の電力変換装置の過電圧保護装置は、電力変換装置の出力電流に対して、電流値が大きいほど減算値を大きくする遮断電流対応減算パターンを発生させ、この遮断電流対応減算パターンと電力変換装置に対する一定の過電圧保護セット値とを重畳することによって、電力変換装置の出力電流が大きくなるほど過電圧保護レベルが低くなる保護レベルパターンを生成する。そして、この保護レベルパターンを電力変換装置の入力電圧と比較し、入力電圧が保護レベルパターンを超えときに過電圧保護動作指令を出力するようにして、電力変換装置の出力電流が小さい場合には保護動作電圧値を比較的大きくし、電力変換装置の出力電流が大きくなれば保護動作電圧値を小さくすることにより、負荷に大電流が流れる場合にだけ過電圧保護動作が確実に働くようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 母線から電力の供給を受け、その電力を変換する電力変換装置の入力電圧を監視し、過電圧を検出して保護動作信号を出力する電力変換装置の過電圧保護装置において、

前記電力変換装置の出力電流に対して、電流値が大きいほど減算値を大きくする遮断電流対応減算パターンを発生する遮断電流対応減算パターン発生器と、

前記電力変換装置に対する一定の過電圧保護セット値に対して、前記遮断電流対応減算パターンを重畳することによって前記電力変換装置の出力電流が大きくなるほど過電圧保護レベルを低くする保護レベルパターンを発生する保護レベルパターン発生器と、

前記電力変換装置の入力電圧を前記保護レベルパターンと比較し、入力電圧が保護レベルパターンを超えるとときに過電圧保護動作指令を出力する比較器とを備えて成る電力変換装置の過電圧保護装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、電力母線から電流の供給を受けて電力変換を行なう電力変換装置において、主回路の電力変換素子の過電圧に対する保護動作指令を出力して保護動作を確実にこなわせるようにする電力変換装置の過電圧保護装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、電力母線から電流の供給を受けて電力変換を行なう電力変換装置に対する過電圧保護を行なう過電圧保護装置は、入力フィルタコンデンサの両端電圧を監視し、主回路電力変換素子の定格値に対応してあらかじめ設定されている所定電圧の過電圧保護セット値を超えたときに、過電圧保護動作指令信号を出力するようにしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、このような従来の電力変換装置の過電圧保護装置では、過電圧保護セット値を電力変換装置の出力電流の大小に関係なく一定としているために、電力変換素子の電流利用率を高くとることができない問題点があった。すなわち、電力変換装置の負荷に対するスイッチを投入する際には瞬間的に大きな起動電流が流れることになるが、過電圧保護セット値を一定としていた場合、この起動電流に起因して過電圧が発生するため、それを避けるためには電力変換素子の電流の利用率を低く抑えなければならず、電流利用率を高くすることができなかったのである。

【0004】 この発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、過電圧保護セット値を一定とせず、電力変換素子の遮断電流の関数とする連続パターンで設定することにより、電力変換装置の電力変換素子の電流の利用率を高めることができる電力変換装置の過電圧保護装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 この発明は、母線から電力の供給を受け、その電力を変換する電力変換装置の入力電圧を監視し、過電圧を検出して保護動作信号を出力する電力変換装置の過電圧保護装置において、電力変換装置の出力電流に対して、電流値が大きいほど減算値を大きくする遮断電流対応減算パターンを発生する遮断電流対応減算パターン発生器と、電力変換装置に対する一定の過電圧保護セット値に対して、遮断電流対応減算パターンを重畳することによって、電力変換装置の出力電流が大きくなるほど過電圧保護レベルを低くする保護レベルパターンを発生する保護レベルパターン発生器と、電力変換装置の入力電圧を保護レベルパターンと比較し、入力電圧が保護レベルパターンを超えるとときに過電圧保護動作指令を出力する比較器とを備えたものである。

## 【0006】

【作用】 この発明の電力変換装置の過電圧保護装置では、遮断電流対応減算パターン発生器において、電力変換装置の出力電流に対して、電流値が大きいほど減算値を大きくする遮断電流対応減算パターンを発生させ、保護レベルパターン発生器において、この遮断電流対応減算パターンと電力変換装置に対する一定の過電圧保護セット値とを重畳することによって、電力変換装置の出力電流が大きくなるほど過電圧保護レベルが低くなる保護レベルパターンを生成する。

【0007】 そして、比較器において、保護レベルパターン発生器が発生する保護レベルパターンを電力変換装置の入力電圧と比較し、入力電圧が保護レベルパターンを超えるとときに過電圧保護動作指令を出力する。

【0008】 こうして、電力変換装置の出力電流が小さい場合には保護動作電圧値を比較的大きくし、電力変換装置の出力電流が大きくなれば保護動作電圧値を小さくすることにより、電力変換装置の負荷に対する突入電流の発生時に過電圧保護動作することを確実に防止できるようにして、それだけ電流利用率を向上させる。

## 【0009】

【実施例】 以下、この発明の実施例を図に基づいて詳説する。

【0010】 図1は、電力母線から集電器1によって電流を集電し、電力変換して負荷に供給するための一般的な電力変換装置2を示しており、この電力変換装置2の入力電圧を $V_{in}$ とし、電流値を $I_{in}$ としている。

【0011】 そして、図2はこの発明の一実施例の回路構成を示しており、電力変換装置2としてインバータが用いられており、この電力変換装置2の出力電力が変圧器3を介して空調機、コンプレッサ、蛍光灯などの負荷に供給されるようになっている。

【0012】 そして、この実施例では、電力変換装置2の入力側のフィルタコンデンサ4の両端電圧を電圧検出

3

器 5 で検出した結果を入力電圧  $V_{in}$  として過電圧保護装置 6 に取り込み、電力変換装置 2 の出力線の電流を電流検出器 7 で検出した結果を電流値  $I_{in}$  として過電圧保護装置 6 に取り込み、この過電圧保護装置 6 で過電圧を検出したときに、主回路の遮断器 8 を遮断動作させるようになっている。

【0013】図 3 に示すように、過電圧保護装置 6 は、電力変換装置 2 の電流値  $I_{in}$  に対して、その電流値  $I_{in}$  が大きいほど減算値  $k$  を大きくする遮断電流対応減算パターン 9 を発生する遮断電流対応減算パターン発生器 10 と、電力変換装置 2 に対する一定の過電圧保護セット値  $V_0$  に対して、遮断電流対応減算パターン 9 を重畳することによって電力変換装置 2 の電流値  $I_{in}$  が大きくなるほど過電圧保護レベルが低くなる保護レベルパターン 11 を発生する保護レベルパターン発生器 12 と、電力変換装置 2 の入力電圧  $V_{in}$  を保護レベルパターン 11 と比較し、入力電圧  $V_{in}$  が保護レベルパターン 11 を超えるときに過電圧保護動作指令 13 を出力する比較器 14 から構成されている。

【0014】次に、上記構成の電力変換装置の過電圧保護装置の動作について説明する。

【0015】集電器 1 で集電された母線からの電力は電力変換装置 2 によって電力変換され、変圧器 3 を介して空調装置、コンプレッサ、蛍光灯などの負荷に供給されることになる。

【0016】電圧保護装置 6 における遮断電流対応減算パターン発生器 10 は、電力変換装置 2 の電流値  $I_{in}$  に対して、その電流値  $I_{in}$  が大きいほど減算値  $k$  を大きくする遮断電流対応減算パターン 9 を発生する。過電圧保護レベルパターン発生器 12 は、電力変換装置 2 に対する一定の過電圧保護セット値  $V_0$  に対して、遮断電流対応減算パターン 9 を重畳することによって、図 4 に示すように、電力変換装置 2 の電流値  $I_{in}$  が大きくなるほど過電圧保護レベルが低くなる保護レベルパターン 11 を発生する。

【0017】そして、比較器 14 は、電力変換装置 2 の入力電圧  $V_{in}$  を保護レベルパターン 11 と比較し、入力電圧  $V_{in}$  が保護レベルパターン 11 を超えるときに過電圧保護動作指令 13 を出力するようになっている。

【0018】そこで、いま、図 2 における負荷の 1 つのコンプレッサに対するスイッチ  $K$  が投入されたとする。と、コンプレッサに負荷が供給され、数秒間は大きな起動電流が流れることになる。このような間欠的な負荷に対して、その電源となる電力変換装置 2 は、短時間の過負荷として処置する。すなわち、図 5 の曲線 (a) に示すように、電力変換装置 2 の電流値  $I_{in}$  が比較的小さい間は、電力変換装置 2 の電力変換素子への印加電圧  $V_{in}$  も比較的小さく、他方、過電圧保護パターン発生器 12 は図 4 に示すような過電圧保護パターン 11 に基づいて入力過電圧保護セット値が比較的大きな値に設定されて

4

いるので、比較器 14 で過電圧検出し、過電圧保護動作指令信号 13 を出力し、遮断器 8 を遮断動作させることはない。

【0019】しかしながら、高い入力電圧  $V_{in}$  で、かつ過負荷が電力変換装置 2 につながれば、図 5 の曲線

(b) に示すような大きな過電流  $I_{in}$  が流れるようになった場合、入力過電圧セット値は図 4 に示すように比較的低い値で動作するように設定されるので、確実に動作することになる。

【0020】このようにして、電力変換装置へ出力電流、すなわち負荷への供給電流が比較的小さい間は電力変換装置の過電圧保護セット値を高くすることによって負荷のスイッチの投入による起動電流程度では過電圧保護動作しないようにし、他方、負荷に大電流が流れるような場合には過電圧保護セット値を比較することによって過電圧保護動作が確実に起きるようにして、電力変換装置の保護を確実に行なえるようにし、この結果として、電力変換装置として大容量のものを使用しなくてもよいようにして、装置全体の小型化、軽量化が図れることになる。

【0021】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、遮断電流対応減算パターン発生器によって、電力変換装置の出力電流に対して電流値が大きいほど減算値を大きくする遮断電流対応減算パターンを発生させ、保護レベルパターン発生器によって、遮断電流対応減算パターンと電力変換装置に対する一定の過電圧保護セット値とを重畳することによって電力変換装置の出力電流が大きくなるほど過電圧保護レベルが低くなる保護レベルパターンを生成し、さらに比較器において、保護レベルパターンを電力変換装置の入力電圧と比較し、入力電圧が保護レベルパターンを超えるとときに過電圧保護動作指令を出力するようになっているので、電力変換装置の出力電流が小さい場合には保護動作電圧値を比較的大きくし、電力変換装置の出力電流が大きくなれば保護動作電圧値を小さくすることにより、電力変換装置の負荷に対する起動電流では過電圧保護動作させないが、実際に保護動作を必要とする大電流が流れるときには確実に過電圧保護動作させることができ、電流利用率を向上させ、装置全体の小型化、軽量化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】一般的な電力変換装置の回路図。

【図 2】この発明の一実施例の回路ブロック図。

【図 3】上記実施例における過電圧保護装置の回路ブロック図。

【図 4】上記実施例の過電圧保護装置における過電圧保護レベルパターン発生器の過電圧保護レベルパターンを示す説明図。

【図 5】上記実施例における電力変換装置の印加電圧の時間変化を示すグラフ。

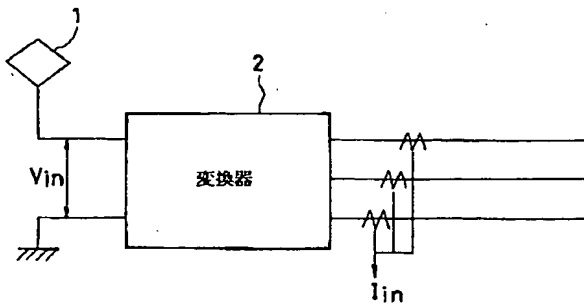
5

6

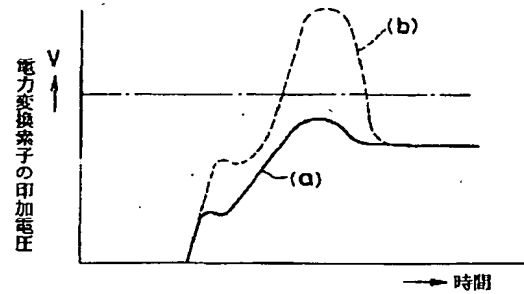
## 【符号の説明】

- |             |                    |
|-------------|--------------------|
| 1 集電器       | 8 遮断器              |
| 2 電力変換装置    | 9 遮断電流対応減算パターン     |
| 4 フィルタコンデンサ | 10 遮断電流対応減算パターン発生器 |
| 5 電圧検出器     | 11 過電圧保護レベルパターン    |
| 6 過電圧保護装置   | 12 過電圧保護レベルパターン発生器 |
| 7 電流検出器     | 13 過電圧保護動作指令信号     |

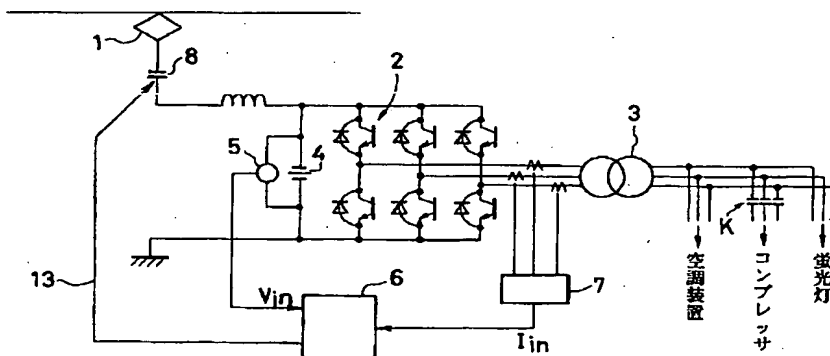
【図1】



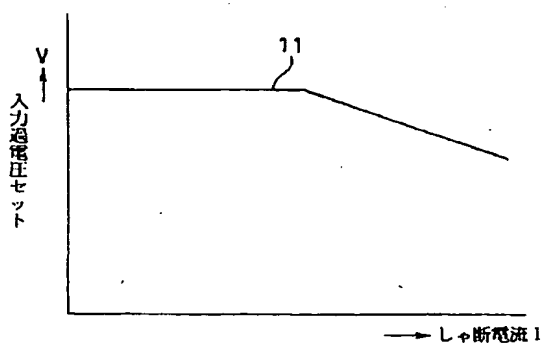
【図5】



【図2】



【図4】



【図3】

